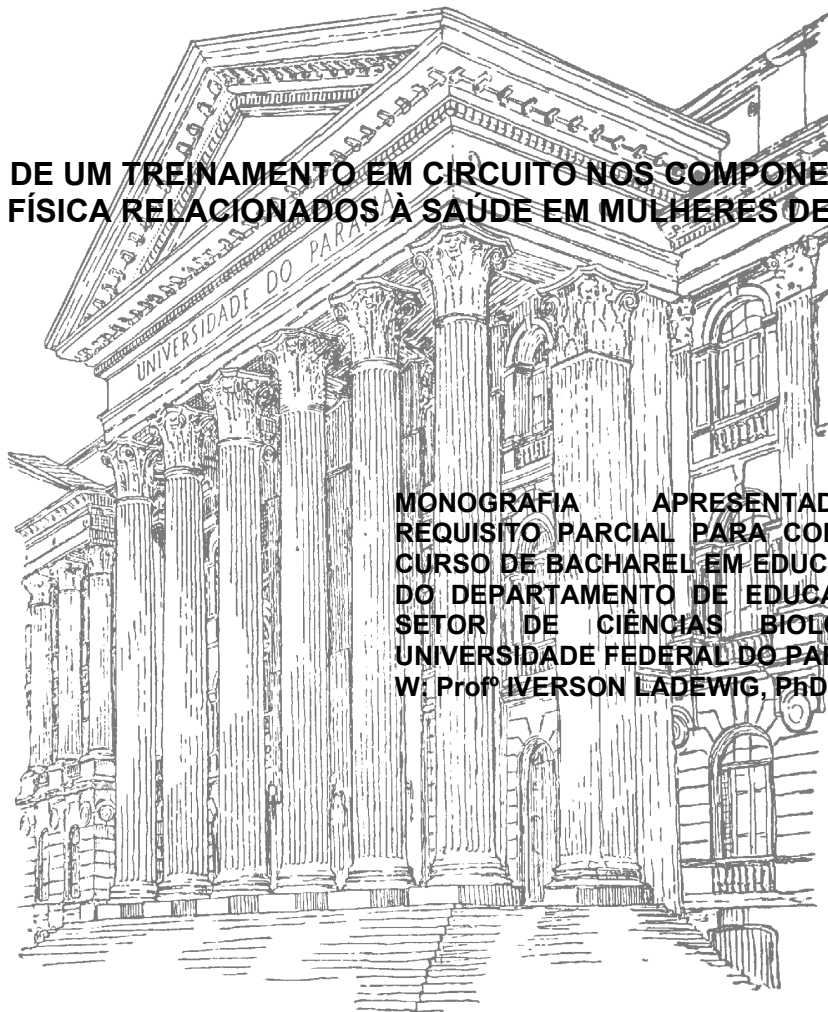


**DIOGO RIBEIRO BORGES**

**EFEITOS DE UM TREINAMENTO EM CIRCUITO NOS COMPONENTES DA  
APTIDÃO FÍSICA RELACIONADOS À SAÚDE EM MULHERES DE PINHAIS.**

**MONOGRAFIA APRESENTADA COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA CONCLUSÃO DO  
CURSO DE BACHAREL EM EDUCAÇÃO FÍSICA,  
DO DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA,  
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. TURMA  
W. Profº IVERSON LADEWIG, PhD**



**CURITIBA  
2007**

**DIOGO RIBEIRO BORGES**

**EFEITOS DE UM TREINAMENTO EM CIRCUITO NOS COMPONENTES DA  
APTIDÃO FÍSICA RELACIONADOS À SAÚDE EM MULHERES DE PINHAIS.**

**MONOGRAFIA APRESENTADA COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA CONCLUSÃO DO  
CURSO DE BACHAREL EM EDUCAÇÃO FÍSICA,  
DO DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA,  
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. TURMA  
W: Profº IVERSON LADEWIG, PhD**

**PROFESSORA ORIENTADORA: Dr<sup>a</sup> MARIA GISELE DOS SANTOS**

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b>	III
<b>1.0 INTRODUÇÃO</b>	01
<b>2.0 REVISÃO DE LITERATURA</b>	03
2.1 APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE	03
2.2 COMPONENTES DA APTIDÃO FÍSICA	03
2.2.1 Capacidade aeróbica	03
2.2.2 Composição corporal	05
2.2.3 Força	07
2.2.4 Flexibilidade	08
2.3 O TREINO EM CIRCUITO	11
<b>3.0 METODOLOGIA</b>	13
3.1 CLASIFICAÇÃO DA PESQUISA	13
3.2 SELEÇÃO DOS SUJEITOS	13
3.3 COLETAS DE DADOS	13
3.4 VARIÁVEIS UTILIZADAS	14
3.4.1 Variáveis independentes	14
3.4.2 Variáveis dependentes	14
3.5 ANÁLISE DOS DADOS	16
<b>4.0 RESULTADOS</b>	17
<b>5.0 DISCUSSÃO</b>	18
<b>6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	20
<b>7.0 REFERÊNCIAS</b>	21
Tabela 1	17

## RESUMO

É inegável os benefícios à saúde, decorrentes da prática de, qualquer, atividade física. Porém com a vida cada vez mais atarefado pouco tempo sobra para realizar alguma atividade física, e o nível de sedentarismo aumenta cada vez mais na população. E a população feminina é a que mais sofre com este fato, pois com a presença cada vez mais significativa delas o mercado, elas assumiram uma dupla jornada, trabalhar fora, para ajudar na renda familiar, e o trabalho em casa. Tendo isto em vista, uma possível solução seria diminuir o tempo de treino, para possibilitar a estas pessoas, com pouco tempo disponível, uma prática de atividade física. E o treino em circuito, idealizado por R.E. Morgan, e Adamson G.T, seria uma solução adequada para este fato, ao realizar vários exercícios simultaneamente o tempo necessário para o treino diminuiria. Portanto o presente estudo teve como objetivo identificar se este treino, em circuito e com tempo reduzido, contribuiria para proporcionar aos seus praticantes aqueles benefícios à saúde. Para isso propusemos um treinamento em 3 (três) dias por semana com duração de 30 (trinta) minutos durante 12 (doze) semanas. Participaram deste 10 (dez) mulheres com média de idade de 35,57 anos  $\pm$  5,16 anos que nunca realizaram atividades físicas regulares. Tanto antes de iniciarem o treinamento como após foram feitas coletas de dados que possibilitassem a identificação de possíveis melhoras. Ao comparar os resultados finais em cada uma das variáveis entre as coletas pré e pós-treino só a 1RM no Leg press teve uma diferença estatisticamente clara num nível de  $P \leq 0,05$ .

Palavras chaves: atividade física, aptidão física relacionada à saúde, treino em circuito.

## 1.0 INTRODUÇÃO

A prática regular e orientada de exercícios físicos, sejam eles quais forem, faz bem à saúde, trazendo inúmeros benefícios a esta. Este fato faz com que cada vez mais pessoas, de todas as idades e níveis sociais, procurem alguma forma de atividade física. Esta escolha é influenciado por vários fatores tais como: gosto por determinada modalidade, recursos financeiros, disponibilidade geográfica e de tempo, entre outras. E para agradar a todas estas necessidades e desejos e fazer com que estas pessoas realmente engajem em atividade física, muitas propostas de novas modalidades e novas metodologias surgem para suprir esta demanda, popularizando, assim, o hábito de prática de atividades físicas contribuindo para a melhoria da saúde e qualidade de vida.

Em 1953, na Inglaterra, R.E. Morgan, e Adamson G.T criaram um treino, que adaptaram do treinamento intervalado que era de difícil aplicação devido ao clima europeu, este era o treino em circuito.

Segundo o Colégio Americano de Medicina Esportiva (2000), a aptidão física tem sido encarada como atributos multifatoriais, que inclui alguns componentes, cardiorrespiratória, composição corporal resistência e força muscular e flexibilidade. Cada um desses componentes é um traço, ou uma capacidade, relacionado ao movimento corporal e considerado como sendo essencialmente independente uma do outro (CBMERJ, 2005).

O conceito de AFRS é o de que um bom índice de cada componente listado acima está relacionado com um menor risco para o desenvolvimento de doenças funcionais (GLANER, 2002).

Por isso o objetivo geral é revisar na literatura conceitos sobre a aptidão física relacionada à saúde e verificar na prática como os componentes que a compõe se comportam com um determinado treino.

Tendo como objetivo específico avaliar os níveis iniciais e finais da condição física referida as variáveis:

- 1) composição corporal;
- 2) flexibilidade;
- 3) resistência aeróbia; e
- 4) força muscular dos membros inferiores e superiores.

Tendo em vista a escassa literatura sobre o tema e o fato de considerarmos este método de treino uma possível solução para atrair pessoas, que alegam falta de tempo, a iniciarem uma prática física; esta monografia ira estudar quais os efeitos do treinamento de 12 semanas, no método de treinamento em circuito, nos componentes da aptidão física relacionado à saúde em mulheres de Pinhais.

H0: As mulheres submetidas ao treino em circuito traz melhoras não significativas aos componentes da aptidão física relacionada à saúde.

H1: As mulheres submetidas ao treino em circuito traz melhoras significativas aos componentes da aptidão física relacionada à saúde.

## **2.0 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE**

A aptidão física apresenta duas dimensões, uma relacionada à saúde e outra ao desempenho. No presente estudo será tratada a aptidão física relacionada à saúde. Com o aumento da expectativa de vida, esta tem sido a que mais atrai o interesse da população em geral que cada vez mais percebe a importância da prática de atividades físicas no que diz respeito à saúde e qualidade de vida (ARAÚJO E ARAÚJO, 2002)

Segundo a Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SBME,1997) estudos epidemiológicos vêm demonstrando expressiva associação entre estilo de vida ativo, menor possibilidade de morte e melhor qualidade de vida.

De acordo com Pate (1988) citado por Glaner (2003) define a aptidão física relacionada à saúde, como “um estado caracterizado por uma habilidade em realizar as atividades diárias com vigor e uma demonstração de rasgos e capacidades que estão associados com o baixo risco de desenvolvimento de doenças hipocinéticas”.

A aptidão física pode ser compreendida como sendo um dos componentes da saúde e definida segundo Bouchard *et al.* (1994) citado por Glaner (2003) “como a capacidade das pessoas realizarem esforços físicos que possam garantir a sua sobrevivência em boas condições orgânicas no ambiente em que vivem”.

De forma geral a aptidão física é uma estrutura multifatorial, compostas por quatro componentes, que serão descritos adiante, onde a inter-relação equilibrada entre estes componentes ajudam a promover uma boa saúde e qualidade de vida (GUAJARDO, 2004).

### **2.2 COMPONENTES DA APTIDÃO FÍSICA**

#### **2.2.1 Capacidade aeróbica**

A capacidade aeróbica é amplamente relacionada com uma melhor saúde e uma boa qualidade de vida (SHARKEY, 1998). E para muitos especialistas é tido como mais importante componente da aptidão física (BARBANTI, 1990).

Sharkey (1998,p.74) descreve a capacidade aeróbica como sendo a eficiência com que se capta o ar atmosférico e o leva dos pulmões até aos músculos que estão trabalhando.

Para o ACMS (1998) a capacidade aeróbica é “a capacidade para realizar um exercício dinâmico que envolve grandes massas musculares, de intensidade moderada a alta, durante prolongados períodos de tempo”.

Já Barbanti (1990, p.14) cita como “a capacidade de continuar ou persistir em tarefas prolongadas que envolvam grandes grupos musculares, é a capacidade dos sistemas circulatórios e respiratórios para se ajustar e se recuperar dos esforços do corpo em exercício”.

Niemam (1999) chama a capacidade aeróbia de aptidão cardiorrespiratória e também, a considera como aptidão aeróbica, ambos dizem respeito ao mesmo componente. Este autor define a capacidade aeróbica do mesmo modo que Barbanti (1990).

A capacidade aeróbia é influenciada por diversos fatores, hereditariedade, treinamento, sexo, idade, gordura corporal e atividade SHARKEY(1998). Tais fatores serão descritos a seguir.

Katch e Mcardle (2003, p.242) dizem que “em geral,a maioria das características da aptidão física demonstram uma alta tendência hereditária”, neste sentido estes autores mostram que atualmente é aceito que a influência genética no Vo<sub>2</sub> máx. varia de 25 a 40%, dados reforçados por Sharkey(1998), podendo chegar a 50% dependendo do meio ambiente familiar e influência em até 50% a frequência cardíaca máxima.

Sharkey (1998) complementa com outros fatores de origem genética, capacidade máxima do sistema respiratório e cardiovascular, tamanho do coração,quantidade de hemoglobinas, tipos de fibras musculares mitocôndrias; todos estes interferem na capacidade aeróbia.

Com relação a variável sexo SHARKEY (1998) e KATCH, KATCH E MCARDLE (2003) relatam que, mulheres têm de 15 a 30% menos capacidade aeróbia que homens congêneres. Uma das razões aceitas para essa diferença é a concentração de hemoglobinas. Segundo Sharkey (1998, p.83) esta diferença é “em média de aproximadamente 2g por 100mililitros de sangue”. Outra razão é a diferença na composição corporal, mulheres possuem mais gordura corporal e conseqüentemente menos massa magra o que faz com que homens tenham maior capacidade aeróbia.



Sharkey (1998, p.85) relata que “o condicionamento físico é a calculado por unidade de peso corporal assim se a gordura aumenta, sua aptidão diminui”. Ainda este diz que metade do declínio do VO<sub>2</sub> com a idade é em razão do aumento da gordura corporal.

Em relação a idade é notório que o VO<sub>2</sub> diminui conforme a idade avança (SHARKEY, 1998 e KATCH E MCARDLE, 2003). Esta queda varia de 8 a 10% por década para sedentários. Já para pessoas com estilo de vida ativa esta queda fica em torno de 4 a 5% no mesmo período. E para quem inicia um treino voltado para a aptidão a queda pode ficar em apenas 2,5% por década (SHARKEY, 1998).

O treino quando bem orientado leva a melhoras na capacidade aeróbia, esta melhora pode chegar a 25% conforme (SHARKEY, 1998). As adaptações decorrentes dos treinamentos estão relacionadas com a melhoria no transporte e na utilização do oxigênio. Porém as mudanças mais significativas ocorrem nas fibras musculares que apresentam, como efeito do treino, mitocôndrias maiores e mais numerosas otimizando o consumo de oxigênio, há também um aumento na ação enzimática dentro destas. Outras alterações resultantes do treinamento dizem respeito às adaptações cardiovasculares, aumento do tamanho do volume do coração (hipertrofia funcional), do volume plasmático. Do volume sistólico, do débito cardíaco (KATCH E MCARDLE, 2003).

No fator atividade Sharkey (1998) diz que a prática regular de atividade física contribuem para a saúde, vitalidade e qualidade de vida; e que algumas semanas de destreinamento pode acabar com os benefícios de anos de prática.

### 2.2.2 Composição corporal

Segundo Guedes e Guedes (2003) é de extrema importância na orientação de programas que visem o controle do peso informações relativas a este, principalmente o seu fracionamento.

Conforme o mesmo autor “os valores do peso corporal dependem fundamentalmente de um aglomerado de componentes como ossos, músculos, gordura e outros tecidos...”. Apesar de haver outros componentes os que realmente influenciam no peso corporal são músculos, gordura e ossos.

Para Pitanga (1998) o corpo divide-se em quatro componentes , sendo a soma da massa muscular, massa gorda, massa óssea e massa residual. Porém para simplificar fraciona-se o corpo em dois componentes, a massa magra e a massa gorda.

Guedes e Guedes (2003, p.84) aponta que “um dos problemas relacionada a análise da composição corporal é a ausência de homogeneidade terminológica”. Muitas vezes o termo gordura e usado como equivalente a tecido adiposo, porém elas são biologicamente diferentes, o tecido adiposo é formado por adipócitos e a gordura diz respeito ao total de lipídios do organismo. Estes podem ser essenciais ou não essenciais. E são os lipídios não essenciais que são alvos dos programas de emagrecimento e que são preocupantes do ponto de vista da saúde (GUEDES e GUEDES, 2003; PITANGA, 1998)

Existem diversos métodos de mensuração da composição corporal, estes métodos podem ser diretos e indiretos ou duplamente indireto; o único que nos daria com 100% de precisão a quantidade de cada componente do peso corporal é o método direto, porém este processo implica em técnicas cirúrgicas, limitando sua utilização a cadáveres. Assim as que realmente são utilizadas para a mensuração são os outros dois métodos que envolvem diversas técnicas diferentes. Porém pela facilidade de aplicação e baixo custo o mais comumente utilizado são as técnicas do método duplamente indireto, apesar de serem menos precisas (GUEDES e GUEDES, 2003).

Pitanga (1998, p.46) afirma que “o excesso de gordura corporal é um sério problema de saúde que reduz a expectativa de vida...”

Guedes e Guedes (1995) dizem que a função da composição corporal é determinar a quantidade de gordura de uma pessoa independente do peso corporal que ela apresenta”.

Segundo Katch, Katch e Mcardle (2003, p.808) “em geral o percentual de gordura corporal para homens adultos jovens fica ente 12 a 15%; a média do valor de gordura para mulheres enquadra-se entre 25 a 28%”.

Para a questão da saúde é importante verificar a distribuição regional da gordura corporal. Através de estudos classificou-se a gordura em andróide, comum em homens, localizada na região central; e ginóide, comum em mulheres, localizada nos quadris e coxas (PITANGA, 1998).

Outra relação interessante para a saúde é a chamada razão cintura quadril que segundo Larsson et al.(1984) citado por Pitanga (1998, p.49) “é um índice simples e prático para a determinação da distribuição da gordura abdominal, sendo este forte preditor de morte prematura e doenças cardiovascular...”

Segundo Sharkey (1998) existem alguns fatores que influenciam na quantidade de gordura corporal, hereditariedade versus ambiente, causas hormonais, quantidade de adipócitos, taxa metabólica, fatores psicológicos, falta de atividade física, dieta, sexo e idade.

### 2.2.3 FORÇA

Resistência e força muscular é definida pelo ACMS (1995) no estudo de GUAJARDO (2004) como “a força que um grupo muscular pode aplicar contra uma resistência fixa e a resistência muscular como uma habilidade de grupos musculares para sustentar uma certa força por prolongados períodos de tempo”.

Já Sharkey (1998, p.144) define a força “...como a força máxima que pode ser exercida numa única contração voluntária.” E a resistência como sendo a capacidade de realizar contrações repetitivas de fibras musculares por um tempo de sustentação submáximo.

Enquanto Barbanti (1990) define força muscular como a capacidade de exercer tensão muscular contra uma resistência, envolvendo fatores mecânicos e fisiológicos que determinam a força em algum movimento específico.

Para Nahas (1989) a força se define como “... a capacidade derivada da contração muscular...” necessária para a realização de tarefas diárias e recreativas. Este ainda afirma que quando os músculos não são utilizados eles se tornam fracos o que pode dificultar a realização de algumas atividades que exijam um certo nível de força.

Guajardo (2004, p.63) relata que os benefícios da força e resistência muscular “estão na melhora e manutenção da postura, redução das dores nas costas e com a capacidade dos idosos de desenvolver os afazeres diários e viver independentemente”. Para Sharkey (1998) dentre vários motivos específicos, três merecem uma atenção maior, sexo, idade e tipo de fibra.

No fator sexo o mesmo autor diz que homens, após a puberdade, apresentam mais força que a mulher e põe como uma das possibilidades a presença maior de testosterona em homens, mas ressalva que a relação pode não ser direta, ou seja que a maior presença deste hormônio implique em maior força, diz que a testosterona pode aumentar a disponibilidade do homem em malhar e daí viria sua força. E reforçando isto mostra que em valores corrigidos, analisando a força por unidade de massa magra, a mulher apresenta discretamente mais forte, porém os braços continuam mais fracos. E ressalta que os valores de força entre mulheres e homens podem se aproximar conforme as mulheres aumente seu nível de prática física, (SHARKEY, 1998).

Em relação à idade Sharkey (1998) cita que aos 20 anos a força atinge o seu auge e daí declina com o passar dos anos, possivelmente por causa da diminuição dos níveis de testosterona, porém esta queda só se torna acentuada quando não há a prática regular de exercícios físicos, ou seja a perda natural de força com a idade pode ser atenuada com esta prática.

E quanto ao tipo de fibra Sharkey (1998) traz que existem dois tipos de fibras musculares, fibras de contração rápida e de contração lenta, e que as primeiras são mais suscetíveis ao ganho de força.

Conforme Nahas(1989) e Sharkey (1998) a força pode ser dinâmica ou estática. Força estática, ou isométrica, é aquela onde o músculo permanece sobre uma tensão constante. Numa ação isométrica o músculo não se contrai. E força dinâmica, ou isotônica, a mais comum, implica em movimentos de contrações dinâmicas (concêntricas e excêntricas), onde o músculo se alonga e se encurta.

Sharkey (1998) ainda traz um outro tipo de força, a força isocinética. Esta é possível através de aparelhos, onde a velocidade é constante e a força é mensurada em cada instante.

#### 2.2.4 Flexibilidade

A flexibilidade é considerada como um importante componente da aptidão física relacionada à saúde (Achour Júnior, 1996; Nahas, 1989)

“É definida como a capacidade de movimentar as partes do corpo, através de uma ampla variação de movimentos sem distensão excessiva das articulações e

ligamentos musculares” (GETTMAN, 1994 citado por FARIAS JUNIOR e BARROS, 1998).

É definida segundo Contursi (1986) como: “qualidade física expressa pela amplitude do movimento voluntária de uma articulação ou combinação das articulações num determinado sentido”.

Guajardo (2004, p.65) diz que a “amplitude de movimento é específica de cada articulação de acordo com suas estruturas e ademais está limitada pela rigidez das estruturas dos tecidos moles”.

A flexibilidade é limitada e/ou influenciada por diversos fatores, podendo ser de origens endógenas ou exógenas. Dentro dos fatores endógenos estão: a idade, quanto mais velha for a pessoa menor a flexibilidade, os tendões e as fascias serão particularmente suscetíveis a espessarem-se devido a idade e falta de exercício; sexo, a mulher é em geral mais flexível que o homem em todas as idades Individualidade biológica, o grau de flexibilidade de um movimento dependerá da altura óssea do acúmulo de tecido circunvizinho e da elasticidade dos músculos cujos tendões cruzem a articulação; somatotipo, uma grande massa muscular ou concentração de gordura corporal excesso, pode, muitas vezes impedir a finalização de diversos movimentos; Condicionamento físico, a elasticidade do tecido muscular e do tecido conjuntivo é reduzida na inatividade; Tonicidade muscular, uma predominância tônica (simpaticotonia) provocará um aumento do tono muscular ocorrido em função de alterações do componente ativo,acarretando diminuição da flexibilidade, (ACHOUR JÚNIOR, 1996; SHARKEY, 1998; FARIAS JUNIOR e BARROS, 1998).

Fatores exógenos: Hora do dia, ao acordar todos os componentes do corpo estão em sua forma original, este fato pode provocar uma resistência aos movimentos de maior amplitude, por dependerem de um estiramento; temperatura ambiente, o frio reduz a elasticidade muscular com óbvios reflexos sobre a flexibilidade, inversamente o calor acarretará numa elevação da temperatura corporal com efeito inibitória sobre os motoneurônios gama e conseqüente relaxamento da musculatura e aumento da flexibilidade; e Exercício, exercícios leves visando aquecimento provocam aumento da flexibilidade, exercícios intensos causando fadiga provocam diminuição da flexibilidade, (ACHOUR JÚNIOR, 1996; SHARKEY, 1998; FARIAS JUNIOR e BARROS, 1998).

Uma boa flexibilidade é de fundamental importância para a realização das atividades profissionais, de tarefas do dia-a-dia e atividades de lazer, isto quando relacionada à qualidade de vida. (ACHOUR JÚNIOR, 1996; SHARKEY, 1998). A perda dessa flexibilidade pode acarretar diversos problemas para a saúde tais como, conforme Glaner (2002), problemas posturais, articulares, lesões músculos-esqueléticas, osteoporose e lombalgias.

Para a avaliação da flexibilidade existem dois meios, os meio direto e o indireto. O meio direto diz respeito às avaliações feitas com aparelhos, por exemplo goniômetro e o flexômetro de Leighton, as técnicas utilizadas neste meio avaliam as articulações individualmente; os problemas destes é o preço e a demanda de tempo para sua realização.

O segundo meio, meio indireto, envolve réguas e taquímetros. De fácil aplicação prática e com baixo custo é muito utilizados em pesquisas, porém sua utilização tem sido criticada por alguns fatores que podem influenciar nos resultados, fatores como tamanho de segmentos corporais e a utilização de mais de uma articulação o que pode acarretar uma compensação de uma articulação com boa flexibilidade em com baixa (FARIAS JUNIOR e BARROS, 1998).

Conforme estes o teste de sentar e alcançar tem sido o mais aplicado em avaliações, tanto de adulto como de crianças, por ter uma alta relação com a flexibilidade geral.

Para aumentar ou manter o nível de flexibilidade é recomendado o seu treinamento através de exercícios de alongamento (FARIAS JUNIOR e BARROS, CASTRO *et al*). Existem três tipos de exercícios para a flexibilidade, balísitico, estático e facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP).

O método estático consiste em forçar, vagarosamente, a articulação até a um ponto de leve desconforto, por oferecer baixo risco de lesão e ser bastante eficaz o mais utilizado nas aulas tanto em academias como em escolas.

O método balísitico é baseado em movimentos de velocidade ritmada, uma desvantagem desta técnica segundo CASTRO é a possibilidade de se “estimular o reflexo miotático através do aumento de tensão dos fusos musculares devido a

velocidade e a força aplicada, criando adaptações neurais inadequadas, assim como maiores possibilidades de lesões”

A FNP confia principalmente na estimulação dos proprioceptores para aumentar a demanda feita ao mecanismo neuromuscular, para obter e simplificar suas respostas. Segundo Rosa Filho (2002) o “início de algumas reações reflexas e princípios fisiológicos ligados á interação de músculos antagonistas também são usados em algumas técnicas. A resistência e o estiramento são aplicados manualmente aos músculos que trabalham para executar padrões de movimento de massa, e ordens dinâmicas dão estímulo verbal ao esforço voluntário do paciente”. Para Castro *et al* o método FNP apresenta resultados melhores comparado aos outros métodos.

### 2.3 O TREINO EM CIRCUITO

Resultado de anos de pesquisa dos professores R.E. Morgan, e Adamson G.T no início da década de 1950, tinha como objetivo o desenvolvimento físico global e que tomasse pouco tempo de cada aula (RIBEIRO)

Segundo França Guilherme e Souza Júnior (2006) *apud* Fleck, Kraemer (2006) o treino em circuito consiste em uma sequência de exercícios (estações) executado um após o outro, com um mínimo de descanso entre estes, freqüentemente sendo realizados nos aparelhos de musculação (FLECK; KRAEMER, 2006). Os resultados obtidos com o este método de treino são generalizados, ou seja, não trabalha uma determinada capacidade física no seu grau máximo, no entanto mostra expressivos resultados na preparação cardiorespiratória e na preparação neuromuscular além de propiciar um alto gasto energético. O treino em circuito tem se apresentado como uma das melhores formas de se trabalhar a capacidade aeróbia dentro da musculação (FRANÇA GUILHERME e SOUZA JÚNIOR, 2006).

Pode-se trabalhar com o treino em circuito visando variados objetivos, possibilitando na sua aplicação dar ênfase no treino da capacidade aeróbia ou anaeróbia, ou ambas em distintos momentos do circuito. Esta variabilidade deve-se à possibilidade de fazer diversas combinações entre suas variáveis: o tipo de exercício e o tempo de recuperação, o tempo de realização do exercício e a carga utilizada dentro

de cada estação, o intervalo entre as voltas do circuito e o número voltas (FRANÇA GUILHERME e SOUZA JÚNIOR, 2006).

Na literatura encontra-se diversas metodologias de aplicação de um treino em circuito, com variadas intensidades, volumes e sequências, para fins deste trabalho será utilizada a metodologia proposta por Guedes Jr. (2003). Que diz que o circuito de musculação deve conter de 6 a 12 estações, com séries de 15 a 20 repetições ou por tempo de 45 segundos a 1 minuto, com intervalo em cerca de 45 segundos entre as séries.



### 3.0 METODOLOGIA

#### 3.1 CLASIFICAÇÃO DA PESQUISA

O presente estudo terá uma abordagem quantitativa com objetivos descritivos de natureza quase-experimental. Quase-experimental porque não apresenta todos os requisitos para se tornar experimental pois segundo Legal (2002) *apud* Possamai, “o design quase-experimental é uma aproximação do experimento verdadeiro, contudo, a escolha não é aleatória e a variável independente, apesar de ter sido manipulada, não foi por você”, como no caso deste estudo, a variável independente, o programa de exercícios, será manipulada pelas instrutoras da academia Curves. A pesquisa quase-experimental assume também outra característica o planejamento de medidas pré e pós-tratamento com grupo controle não equivalente que será adotado neste estudo.

#### 3.2 SELEÇÃO DOS SUJEITOS

A população estudada foi composta por 10 indivíduos do sexo feminino, com média de idade de 35,57 anos  $\pm$  5,16 anos que nunca realizaram atividades físicas regulares e que estavam prestes a ingressar em um programa de treinamento e tivessem disponibilidade de horário para a realização da coletas de dados. As voluntárias após serem informadas sobre os objetivos e a metodologia a ser utilizada durante os protocolos de avaliação, e no caso de aceitação em participarem dos mesmos, assinavam um termo de consentimento formal, onde autorizavam a utilização dos dados coletados na pesquisa.

#### 3.3 COLETAS DE DADOS

A coleta de dados será realizada em dois momentos distintos. Em um primeiro momento os dados relevantes à pesquisa, tais dados e respectivos testes serão descritos à frente, serão coletados antes dos sujeitos começarem o programa de exercícios. No segundo momento os mesmo dados serão coletados decorridos 12 semanas de treinos. Os dados serão coletados nas dependências do CED-UFPR (Centro de Educação Física e Desportos – Universidade Federal do Paraná),

#### 3.4 VARIÁVEIS UTILIZADAS

#### 3.4.1 Variáveis independentes

- Programa de exercícios com frequência de três vezes à semana.

#### 3.4.2 Variáveis dependentes

##### • **Variável Composição Corporal:**

As dobras cutâneas (DC) foram medidas com um compasso CESCORF, com precisão de 0,1 mm, no lado direito do corpo, em três locais (Subescapular, supra-ílica e coxa), segundo a padronização de Guedes (1994). Três medidas foram realizadas e a média utilizada nas análises. A densidade corporal foi obtida pela equação proposta por Guedes (1994):

Cálculo de Densidade Corporal:

MULHERES: **Densidade = 1,16650 - 0,07063 log (CX + SI+ SB)**

Para obter-se o percentual de gordura através da densidade corporal utilizou-se a fórmula de Siri (1961):

$$G\% = [(4.95 / \text{DENSIDADE C.}) - 4.50] \times 100$$

##### • **Variável Flexibilidade. (Medido em centímetros)**

Utilizou-se o teste Sentado e Atingir. Para a realização do teste necessitaremos de uma caixa de madeira medindo 30,5 cm x 30,5 cm x 30,5 cm, sendo que na parte superior, onde se localiza a escala, haverá um prolongamento de 26,0 cm e o 23º cm da escala coincidirá com o ponto onde o avaliado toca a planta dos pés. O sujeito que se avalia está em uma posição sentada com as pernas estendidas e apoiando a planta dos pés descalços nesta caixa, estica seus braços para frente e com as mãos sobrepostas com os cotovelos estendidos. Então faz uma inclinação do tronco para frente mantendo as mãos sobrepostas e procurando o máximo de alcance. Realiza-se três tentativas, considerando-se o melhor registra-se o ponto máximo em centímetros. Deve cuidar-se que o avaliado não flexione os joelhos ao realizar a inclinação frontal (GUAJARDO, 2004).

##### • **Variável Força Resistência Musculatura membros inferiores e superiores.**

Conforme Mendes *et al* (2005) “De acordo com a literatura, verifica-se que o teste de uma repetição máxima (1-RM) vem sendo o mais freqüentemente utilizado para avaliação da força dinâmica...uma vez que é um método prático, de baixo custo operacional e aparentemente seguro para a maioria das populações.”

Todos os sujeitos foram submetidos a duas sessões de testes, uma pré e outra pós-experimental de 1-RM, nos exercícios supino em banco horizontal e leg press 45°.

A aplicação dos testes foi adaptada de Mendes *et al* (2005). Cada um dos dois exercícios foi precedido por uma série de aquecimento (6 a 10 repetições), com aproximadamente 50% da carga a ser utilizada na primeira tentativa de cada teste de 1-RM. A testagem foi iniciada dois minutos após o aquecimento. Os sujeitos foram orientados para tentar completar duas repetições. Caso fossem completadas duas repetições na primeira tentativa, ou mesmo se não fosse completada sequer uma repetição, uma segunda tentativa era executada após um intervalo de recuperação de três a cinco minutos com uma carga superior (primeira possibilidade) ou inferior (segunda possibilidade) àquela empregada na tentativa anterior. Tal procedimento foi repetido novamente em uma terceira e derradeira tentativa, caso ainda não se tivesse determinado a carga referente a uma única repetição máxima. Portanto, a carga registrada como 1-RM foi aquela na qual foi possível ao indivíduo completar somente uma única repetição. O intervalo de transição entre os exercícios foi de três a cinco minutos. A forma e a técnica de execução de cada exercício foram padronizadas e continuamente monitoradas na tentativa de garantir a qualidade das informações. Além disso, os sujeitos realizaram os testes sempre no mesmo período do dia (manhã, tarde ou noite) e não praticaram exercícios físicos durante o período experimental.

• **Variável Resistência Aeróbia. (Valorizado pelo VO<sub>2</sub>max e predito em ml kg<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup>)**

Para mensurarmos a capacidade aeróbia utilizamos o teste de banco do Queens College. Para isso precisamos de um banco com 41cm de altura, um metrônomo (ou freqüencímetro que emita sinais sonoros em ritmo determinado), um cronômetro e freqüencímetro cardíaco. O teste é realizado subindo-se e descendo-se do banco em um período de três minutos com 88 passos por minuto para mulheres e 96 passos por

minuto para homens. Após os três minutos o avaliado deve sentar-se por 5 segundos e em seguida é verificada a frequência cardíaca marcada neste momento no freqüencímetro. Para a estimativa do VO2máx. utilizou-se as equações abaixo:

**Homens:**  $\text{VO2máx. (ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}) = 111,33 - (0,42 \cdot \text{FC bpm})$

**Mulheres:**  $\text{VO2máx. (ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}) = 65,81 - (0,1847 \cdot \text{FC bpm})$

### 3.5 ANÁLISE DOS DADOS

Para está análise foram utilizados a média e desvio padrão dos dois grupos, estes comparados utilizando-se do teste T para amostras pareadas e unicaudal com o  $p \leq 0,05$ , estas estatísticas foram feitas no pacote estatístico do Microsoft Excel 97.

#### 4.0 RESULTADOS

Conforme a tabela 1, os resultados obtidos indicaram diferenças significativas, a um  $p \leq 0,05$ , apenas na variável 1RM no leg press ( $t = 2,77$ ); todas as demais variáveis não apresentaram diferenças significativas, os resultados serão discutidos posteriormente.

**Tabela 1. Média e desvio padrão dos valores coletados pré e pós teste.**

Variáveis testadas	Teste inicial	Teste final
1RM Supino(Kg)	14,29 $\pm$ 2,98	18,71 $\pm$ 3,9
1RM Leg press(Kg)	78,86 $\pm$ 16,10	122,29 $\pm$ 24,09*
VO <sub>2</sub> Max. (ml/kg/min)	34,79 $\pm$ 1,57	37,73 $\pm$ 3,13
% de Gordura	21,24 $\pm$ 4,74	19,99 $\pm$ 3,65
Flexibilidade(cm)	26,43 $\pm$ 10,97	32,86 $\pm$ 9,99

**\* $p \leq 0,05$**

Apesar das melhoras na maioria dos casos não terem sido significativas, os efeitos do treinamento do programas foram positivos nas variáveis analisadas; no 1RM no supino o grupo evoluiu de 14,29 Kg  $\pm$  2,98 Kg para 18,71 Kg  $\pm$  3,9 Kg; já no VO<sub>2</sub> Max. o grupo progrediu de 34,79 ml/kg/min  $\pm$  1,57 ml/kg/min para 37,73 ml/kg/min  $\pm$  3,13 ml/kg/min; na variável percentual de gordura a redução foi 21,24%  $\pm$  4,74% para 19,99%  $\pm$  3,65%; a flexibilidade registrou melhora de 26,43cm  $\pm$  10,97cm para 32,86cm  $\pm$  9,99cm; porém como já dito as melhoras não foram estatisticamente significativas. Ao contrário da demais variáveis a 1RM no Leg press apresentou evolução estatisticamente significativa com um  $p \leq 0,05$ , passando de 78,86 Kg  $\pm$  16,10 Kg para 122,29Kg  $\pm$  24,09 Kg.

## 5.0 DISCUSSÃO

Considerando as limitações do presente estudo, sem grupo de controle, com baixa frequência semanal dos sujeitos avaliados, um número de participantes pequeno e falta de total controle externo, como a alimentação, os resultados obtidos estão, em parte, em sintonia com o que foi encontrado nas pesquisas realizadas para a revisão de literatura. Conforme França, Guilherme e Souza Júnior (2006) este método de treino, em circuito, não trabalha uma determinada capacidade física no seu grau máximo, tendo resultados genéricos. Porém estes mesmos põem tal método como uma das melhores formas de se trabalhar a capacidade aeróbica dentro do ambiente da musculação, o que não se observou na pesquisa realizada, apesar desta variável ter apresentado melhoras estas não foram significativas.

De acordo com Guajardo (2004) relata sobre o volume semanal ideal para redução do peso corporal, este de ficar entorno de 280 minutos por semana, neste trabalho tal volume não passou de 120 min, o que explica a pequena mudança na composição corporal dos avaliados; além disso conforme posição do ACSM (1998) o método mais adequado para essa redução seria a combinação de atividades físicas regulares com um controle adequado da dieta, para que a balança energética esteja negativa e ocasione uma perda significativa.

No que diz respeito ao ganho de força Alves, Mota, Costa e Alves (2004) e Silva *et al* (2006), demonstram em seus estudos um ganho extremamente significativo de força de membros inferiores e superiores em apenas 12 semanas de treino, os resultados obtidos no presente estudo são confirmados em parte por esses autores; a melhora na 1RM no leg press foi a única que apresentou diferenças significativas entre o primeiro e segundo teste.

A flexibilidade também não apresentou incremento importante, apesar de que a frequência semanal esta de acordo com Farias Junior e Barros (1998), que põem como aceitavam para manutenção e desenvolvimento da flexibilidade 2 a 3 sessões semanais; portanto os resultados obtidos podem ter sido originados por um treino ineficaz realizado pelos indivíduos, ou apenas por um período de treino muito curto.

De modo geral as variáveis não obtiveram incrementos significativos e a H1 não se confirmou. Isto pode explicar-se pelo reduzido tempo de treino a qual foram

submetidos os sujeitos, talvez pelo protocolo de treino realizado ou então pelo número de sujeitos (n) muito pequeno.

## **6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Percebemos uma considerável escassez em trabalhos que abordem o tema referente ao treinamento em circuito. O qual consideramos importante levando-se em conta a falta de tempo ocasionado pela vida moderna; e que o tal método de treino ocupa um pequeno espaço de tempo o que poderia atrair muitas pessoas a aderir a um programa de atividade física. Achamos interessante estudos futuros tratando do treinamento em circuito, porém com um n maior, controlando a dieta e com um tempo de treino maior, para que possamos realmente observar os efeitos deste treino na aptidão física relacionada à saúde.



## 7.0 REFERÊNCIAS

ACHOUR JÚNIOR, ABDALLAH. **Bases para exercício de alongamento relacionado com a saúde e no desempenho atlético.** Midiograf. Londrina. 1996.

ALVES, Roseane Victor, MOTA, Jorge, COSTA, Manoel da Cunha *et al.* **Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica.** *Rev Bras Med Esporte*, Jan./Feb. 2004, vol.10, no.1, p.31-37.

AMERICAN COLLEGE OF SPORT MEDICINE. **The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining fitness in healthy adults.** *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 10: vii-x, 1978.

ARAÚJO, DENISE S. M. SOARES DE; ARAÚJO, CLÁUDIO GIL SOARES DE. **Autopercepção corporal de variáveis da aptidão física relacionada à saúde.** *Rev Bras Med Esporte*, Vol. 8, Nº 2, pg. 37-49. Mar/Abr, 2002

CBMERJ. **Recomendação para a prática de atividade física - 4ª Parte -.** Disponível em: <http://www.cbmerj.rj.gov.br>. Acesso em: 19/04/07

CONTURI, TÂNIA LÚCIA BEVILAQUA. **Flexibilidade e alongameto.** Rio de Janeiro. Sprint, 1986.

FARIAS JUNIOR, José Cazuzza de; BARROS, Mauro V.G. de. **Flexibilidade e aptidão física relacionada á saúde.** *Revista da escola superior de educação física da Universidade de Perambuco*. Ano III, Número 03 Jan / Dez 98.

**Flexibilidade e seu Treinamento. Disponível em:**

[http://www.sanny.com.br/downloads//mat\\_cientificos/flexibilidade.pdf](http://www.sanny.com.br/downloads//mat_cientificos/flexibilidade.pdf) . Acessado em 20/05/2007

FRANÇA GUILHERME, L. JOÃO PAULO; SOUZA JÚNIOR, P. TÁCITO. **Treinamento de força em circuito na perda de peso e no controle do peso corporal.** *Revista Conexões* v. 4, n. 2, 2006.

GLANER, M, Fátima. Nível de atividade física e aptidão física relacionada à saúde em rapazes rurais e urbanos. **Revista paulista de educação física.**, São Paulo, 16(1): 76-85. jan/jun.2002.

GLANER, M, Fátima. **Importância da aptidão física relacionada à saúde.** *Importância da Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. Vol.5, ano 2, p. 75-85, 2003

GUAJARDO,VICENTE GARCIA.**Atividade física e saúde : freqüências mínimas de treinamento semanal em mulheres Universitárias chilenas e seus efeitos.** 2004.

131 fl.. **Tese** (Mestrado em Educação Física). Faculdade de Educação física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

GUIMARÃES,J,S; PIRES NETO, C, S. Alterações nas Características Antropométricas Induzidas pelo Envelhecimento. **Revista da Escola Superior de Educação Física da Universidade de Pernambuco**. Ano I, Número 01 Jul / Dez 96.

**Posição oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: atividade física e saúde.** Disponível em:

[http://www.medicinadoesporte.org.br/pro/SBME\\_PosicionamentoOficial\\_1997\\_AtividadeFisicaeSaude.pdf](http://www.medicinadoesporte.org.br/pro/SBME_PosicionamentoOficial_1997_AtividadeFisicaeSaude.pdf) . Acessado em: 15/05/2007.

RIBEIRO, TOMAZ LEITE. **Vamos treinar em circuito**. Ministério da educação e cultura.

ROSA FILHO, BLAIR JOSÉ. **Facilitação neuromuscular propriospectiva**. Disponível em: <http://www.wgate.com.br>. Acessado em: 20/05/2007

SHARKEY, BRIAN J.. **Condicionamento físico e saúde**. Trad. Márcia dos Santos Dornelles e Ricardo Demétrico de Souza Petersen, 4<sup>a</sup> ed..Porto Alegre: Artmed, 1998.

SILVA ET AL. **Efeito do treinamento com pesos, prescritos por zona de repetições máximas, na força muscular e composição corporal em idosos**. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano,8(4):39-45, 2006.

